

# 都江堰地区——横断山北段生物多样性交汇、 分化和存留的枢纽地段

陈昌笃

(北京大学城市与环境学系, 北京 100871)

**摘要:** 都江堰地区位于四川盆地西缘山地, 自藏高原向成都平原的过渡, 位置特殊, 是大尺度复合性的生态过渡带。各种地理要素在此交汇过渡。气候处于中亚热带, 植被基带为常绿阔叶林。由于气候温润, 加上地形崎岖, 岭谷相间, 物种交汇、分化强烈。境内最高山光光山海拔 4582m, 高于附近平原 3880m, 植被垂直带谱清晰完整, 是横断山北段生物多样性保护关键区的代表。

**关键词:** 生物多样性; 生态过渡带; 生物多样性保护关键区

## The Dujiangyan Region —— Pivot sector of assemblage, differentiation and maintenance of biodiversity in northern part of Hengduan Mountain

CHEN Chang-Du (Department of Urban and Environmental Science, Beijing University, Beijing, 100871, China)

**Abstract:** Dujiangyan Region is located on the western border mountains of Sichuan Basin, the transition belt from Qingzang Plateau to Chengdu plain. Its particular position makes it a part of the large-scale, composite ecotone of China, and various geographical elements assemblage and transit here. Climatically, it lies in the middle subtropical zone, and the basic belt of vegetation is evergreen broad-leaved forests. Because of the warm and moist climate and the rugged topography with alternating high mountains and deep valleys, it is the place with strong assemblage and differentiation of biotic species. The Guang-guang Mountain, the highest peak within this region with an elevation of 4582m, 3880m higher than the nearby plain, the vertical belts of vegetation is distinct and perfect and represents the northern part of Hengduan Mountain —— the second critical regions for biodiversity conservation in China.

**Key words:** biodiversity; ecotone; critical region for biodiversity conservation

文章编号: 1000-0933(2000)01-0028-07 中图分类号: Q149 文献标识码: A

都江堰地区位于四川盆地西缘山地, 约北纬  $30^{\circ}45'$  至  $31^{\circ}22'$ , 东经  $107^{\circ}25'$  至  $103^{\circ}47'$ , 是中国大地貌划分的三个阶梯的第一个阶梯的东缘, 即从青藏高原的第一阶梯向位于第二阶梯的成都平原过渡的地域(图 1)<sup>[1]</sup>。北面有岷山山系, 西面是邛崃山系, 东北有龙门山系。龙门山系由一系列北东-南西的山岭组成, 岷山和邛崃山则以南北纵列的山岭为主。它们的一般高度分别为 5000m、4000m 和 3500m。境内最高峰光光山海拔 4582m, 东部山麓平原约 700m, 在约 30km 的水平距离内, 高度相差达 3880m, 地形陡峻。山岭重叠、高山深谷相间、谷地狭窄、河流湍急是地貌和水文的总的特点。气候属于中亚热带, 是来自太平洋的东南季风和青藏高原高空西风急流南支两股气流交汇地区。11 月至翌年 4 月在西风急流控制下, 天气晴朗, 寒冷干燥; 夏半年(5 月至 10 月)在东南季风影响下多阴雨天气。由于北有秦岭, 东北有米仑山, 西有邛崃山等高山阻挡北来寒流, 所以冬无严寒。年均温  $10^{\circ}\text{C}$  左右, 一月均温为  $6^{\circ}\text{C}$ , 极端最低  $-5.0^{\circ}\text{C}$ 。冬季温度比同纬度, 同海拔的华东地区要高  $2\sim 4^{\circ}\text{C}$ 。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$  的年积温 4677.1 $^{\circ}\text{C}$ 。夏季由于迎接来自太平洋的东南暖湿气流与“盆地效应”形成的沿盆周山地下沉的冷湿辐合气流在山坡相遇, 形成降水, 因而地形雨十分丰富, 成为著

名的“华西雨屏”带的一部分。由于雨量丰沛(年降水量 1300~1800mm),云雾多,日照少(年日照时数只 800~1000h)、湿度大(年平均相对湿度 80%以上)。都江堰地区气候的另一特点是垂直变化显著。降水量在海拔 2200~2800m 的高度形成高峰,由此向上向下都逐渐减少。在这种温暖湿润的气候条件下,地带性植被发育形成生物多样性丰富的常绿阔叶林,而且优势树种是樟科的桢楠(*Phoebe zhennan*)和四川润楠(*Machilus sichuanensis*)等。

### 1 大尺度、复合性的生态过渡带

《中国生物多样性国情研究报告》,在我国陆地范围内确定出 11 个生物多样性保护的关键区域。其中第二个是“岷山-横断山北段”。都江堰地区正位于横断山向岷山过渡部分。它的这个位置使它在中国生物多样性保护中,处于十分独特的地位<sup>[2]</sup>。

都江堰与其邻近地区是一个多种地理要素交汇的区域。它是中国中部的一个大尺度、复合性的生态过渡带(ecotone)。处于中亚热带,北亚热带和青藏高原区 3 个气候区的交汇过渡,北距暖温带,中温带也不远(图 2)。植物区系上当“横断山脉植物区系地区”向“华中植物区系地区”的过渡,北面不远就是“华北植物区系地区”的黄土高原亚地区(图 3)。植被上它靠近中亚热带常绿阔叶林、北亚热带常绿、落叶阔叶混交林、暖温带南部落叶栎林、山地寒温性针叶林和高寒灌丛草甸(图 4)。动物地理上,西南山地亚区、西部山地高原亚区、黄土高原亚区、青海藏南亚区几个动物地理区的过渡(图 5)。当然各图上所示各种类型之间的界线,由于成图时野外调查资料不足,并不甚精确,进一步调查,它们的位置可能会有所变动,但多种类型在此交汇,则是公认的事实。总之,这里是一个多种地理要素交汇、过渡的大尺度复合性的生态过渡区(多带的交汇),这样的过渡区在中国独一无二。

生态过渡带是“一个景观之内或在更广阔的大陆尺度上生物群域(biome)之间过渡的地区,这些过渡地区有它们自己的特定的特征,例如,生态过渡带通常生物多样性较高,它们通常含有出现于相邻群落中的物种,以及对该生态过渡带独特的物种”<sup>[4~6]、①②</sup>。

如上所述,都江堰及邻近地区不仅处于两个生物群域之间的过渡,而是处于多个群域之间的过渡。它既处于亚热带到暖温带的过渡,又处于温湿的平地(海拔 700m)到高寒的高原(近 6000m)的过渡。由于它

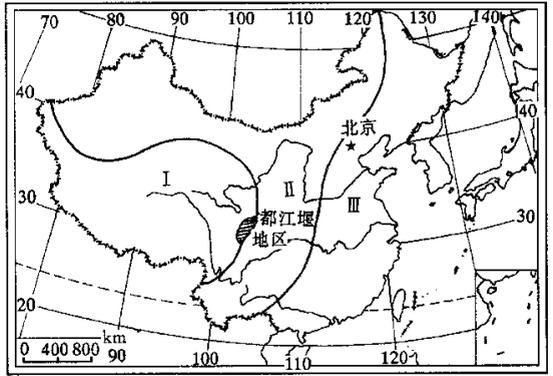


图 1 中国大地形三阶梯的划分及都江堰地区的位置<sup>[1]</sup>

Fig. 1 The division of large-scale geomorphological three stairs of China and the position of Dujiangyan region

I 第一阶梯 First stair II 第二阶梯 Second stair III 第三阶梯 Third stair

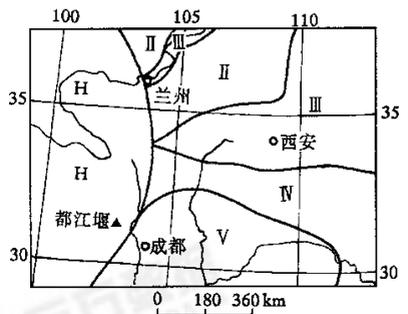


图 2 中国气候区划中的都江堰及邻近地区部分<sup>[3]</sup>

Fig. 2 Dujiangyan nearby regions in the China's climatic regionalization

II 中温带 Mid-temperate zone  
 III 暖温带 Warm-temperate zone  
 IV 北亚热带 North subtropical zone  
 V 中亚热带 Mid-subtropical zone  
 H 青藏高原区 Qingzang plateau region

① 中国科学院成都山地植物园主编(2000). 都江堰生物多样性研究与保护. 成都:四川科学技术出版社,待出。

② 华西野生植物实验中心,都江堰市林业局(1999),中国都江堰市植物名录。

是复合性的过渡,它的生物多样性必然更为丰富和复杂。另外,其地区的生物区系还经常被提到是中国喜马拉雅森林植物区系向中国-日本森林植物区系的过渡,东洋界动物区系向古北界动物区系的过渡<sup>[7~9]</sup>。

## 2 物种变异丰富

生态过渡带是生物生存条件急剧变化的地带,也是物种分化的活跃地带。首先,都江堰地区峰峦重叠,岭谷相间,生境复杂多样,这为物种的隔离分化创造了有利条件,其次,自第三纪以来,横断山区随喜马拉雅造山运动的抬升,更加速了物种分化的过程,所以多形态变异,多特有类型和地理替代现象,成为这里生物明显的特点<sup>[9~11]</sup>。

例如,已发现不少苔藓标本具有明显的形态变异性。兜叶绢藓(*Entodon conchophylla*)、硬叶净口藓(*Hymenostylium recurvirostre* var. *insigne*)、狭叶蕨藓(*Macromitrium ferriei*)等都是如此。都江堰地区处于我国三个东亚特有苔藓植物分布中心之一的藏东南-横断山区的东界<sup>[1]</sup>。虽然调查研究还不够全面,但已查明一些高等植物类别的分布与本地区密切相关。例如,仅限于“华西雨屏带”的47种特有木本植物中,就有6种为都江堰地区特有,它们是:青城榆(*Ulmus kunmingensis* var. *qingchengshanensis*)、四川润楠(*Machilus sichuanensis*)、灌县槭(*Acer guanense*)、汶川杜鹃(*Rhododendron hunnewilianum*)、灌县花楸(*Sorbus guanxianensis*)和笔杆竹(*Pseudosasa guanxianensis*)。此外,草本植物中的毛茎楼梯草(*Elatostema hirficaule*)、细角楼梯草(*E. tenuicorrtum*)、灌县黄芪(*Astragalus simpsonii*)、青城山铁线莲(*Clematis qingchengshanica*)、狭叶金盏苣苔(*Dsametrum lancifolium*)、青城报春(*Primula chenii*)、直喙凤仙花(*Impatiens udulata*)、舌叶金腰(*Chrysosplenium glossophyllum*)、四川沼兰(*Malaxis sichuanica*)、粗距舌缘兰(*Hemipilia crassicalcarata*)等9种为本地特有;还有尚未被最终确认的木本植物灌县长鳞杜鹃(*Rhododendron longesquamatum* var. *guanxianense*)和灌县杜鹃(*Rh. guanxianense*)有可能作为仅产于当地的特有种成立<sup>①</sup>。鸟类有13种为中国特有,4种模式标本采于本地,它们是:星头啄木鸟(*Picoides canicapillus szetschuanensis*)、蓝喉歌鸲(*Zuscinia s. svecica*)、栗腹歌鸲(*L. b. Brunnea*)和褐顶鹡鸰(*Alcippe brunnea weigoldi*)<sup>①</sup>。在这种有利于物种隔离分化的天然环境中,昆虫种类的变异和特化现象无疑是很突出的,可惜缺少这方面的全面分析材料。现在仅仅已知有两种本地特有昆虫:青城箭环蝶(*Stichophthalma neumogrni*)和都江堰市癞象(*Episomus kwanhsiensis*)<sup>①</sup>。

## 3 以大熊猫等为代表的古老原始类型众多

都江堰地区地质历史悠久。第三纪中新世,组成冈瓦纳古陆的印度板块向北推移,俯冲欧亚板块之下,使喜马拉雅山脉隆起,古地中海槽消失。受喜马拉雅造山运动的影响,横断山区大幅台升,同时河流加速下

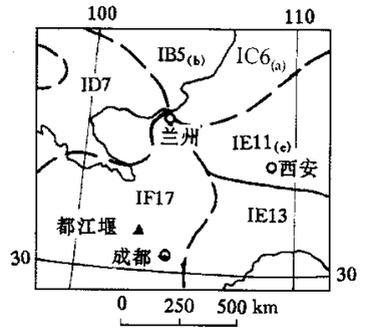


图3 中国植物区系分区中的都江堰附近部分<sup>[7]</sup>

Fig. 3 Dujiangyan nearby regions in the floristic regionalization of China

I 泛北极植物区 Pan-Arctic Realm

B 亚洲荒漠植物亚区 Asiatic desert plant subrealm

IB5(b) 中亚东部地区、西南部蒙古亚地区  
Eastern Central-Asian region,  
South-Western Mongolian subregion

C 欧亚草原植物亚区 Eurasian grassland plant subrealm

IC6(a) 蒙古草原地区东部亚地区 Mongolian grassland region, eastern subregion

D 青藏高原植物亚区 Qingzang Plateau plant subrealm

ID7 唐古特地区 Tangut region

E 中国日本森林植物亚区 Sino-Japanese forest plant subrealm

IE11(c) 华北地区黄土高原亚地区 North China region, loess plateau subregion

IE13 华中地区 Middle China region

IF17 横断山脉地区 Hengduan Shan Region

切,形成南北纵向的高山峡谷地貌。在第四纪冰期过程中,横断山区未曾发生大面积冰川覆盖(只在少数高山有山岳冰川),加上亚热带优越的气候条件,从而为古生物类群的保存提供了天然避难所<sup>[9,10]</sup>,因此,横断山区至今保存了众多的古老和原始类型。都江堰地区作为横断山区的一部分,古老、原始生物类型的众多也是它的特点。植物方面,这里分布有不少原始科属和子遗种类。例如,裸子植物中有“活化石”之称的银杏(*Ginkgo biloba*),几百年甚至上千年的古树在区内广泛分布。

被子植物中的原始科、属、种有<sup>[11]</sup>:木兰科的木兰属(*Magnolia*)、含笑属(*Michelia*)、木莲属(*Manglietia*);毛茛科的银莲花属(*Anemone*)、铁线莲属(*Clematis*)、乌头属(*Aconitum*);樟科的桢楠属(*Phoebe*)、润楠属(*Machilus*)、山胡椒属(*Zindera*)、木姜子属(*Litsea*)、赛楠属(*Nothophoebe*);连香树科的连香树(*Cerciphyllum japonicum*);水青树科的水青树(*Tetracentron sinensis*);领春木科的领春木(*Euptelea pleiosperma*);紫树科的紫树属(*Nyssa*);清风藤科的清风藤属(*Sabia*)、泡花树属(*Meliosma*)等。

蕨类植物中起源古老的原始类群,如拟蕨类(fern allies)、厚囊蕨类(eusporangiatae)和原始薄囊蕨类(protoleptosporangiatae)在这里都有代表,分布在都江堰地区的中国特有蕨类有 22 种<sup>①</sup>。单种属和少种属的数目对反映一个地区区系的古老性有很大意义。都江堰地区的单种属种子植物有 43 个,少种属 97 个,分别占当地种子植物的 17.5% 和 12.1%,二者合占 17.5%。其中单种属中有中国特有属 20,少种属中有中国特有属 14。区内共有中国特有属 39 个,占中国全部特有属的 15.2%。这些特有属大多出现于单种属和少种属中。在面积仅 1000 多 km<sup>2</sup> 的范围内有如此多的中国特有属,已属可观。随着调查的深入,比例还会增加。

除了原始科属以及单种属和少种属外,珍稀濒危植物也十分丰富,属于国家一级重点保护的有珙桐一种,属于国家二级重点保护的有银杏、杜仲(*Eucommia ulmoides*)、连香树、鹅掌楸(*Liriodendron chinensis*)、水青树、篦子三尖杉(*Cephalotaxus oliveri*)等,属于国家三级重点保护的有领春木、梓叶槭(*Acer catalpifolium*)、厚朴(*Magnolia officinalis*)、穗花杉(*Amenotaxus argotaensis*)、丽江铁杉(*Tsuga forrestii*)、楠木(*Phoebe zhennan*)、银鹊树(*Tapiscia sinensis*)、八角莲(*Dysosma versipellis*)、延龄草(*Trillium tschonoskii*)等。此外,四川省建议保护的植物有 104 种<sup>[11]</sup>。

初步统计,出现于本区的中国特有动物共 95 种,其中灵长类 2 种,哺乳类 33 种,鸟类 13 种,爬行类 3 种,两栖类 16 种,鱼类 28 种。在这些中国特有动物中,特别引起人们注意的是大熊猫(*Ailuropoda melanoleuca*)、金丝猴(*Rhinopithecus roxellanae*)、小熊猫(*Ailurus fulgens*)、扭角羚(*Budorcas taxicolor*)等<sup>①</sup>。

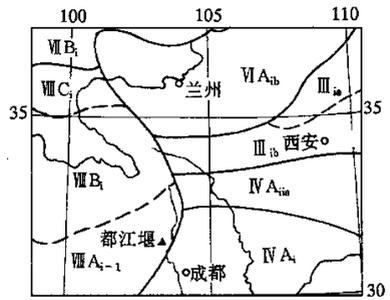


图 4 中国植被区划中的都江堰附近地区部分<sup>[12]</sup>

Fig. 4 Dujiangyan nearby regions in the regionalization of China's vegetation

Ⅲ<sub>ia</sub> 暖温带北部落叶栎林 Northern deciduous oak forests of warm-temperate zone

Ⅲ<sub>ib</sub> 暖温带南部落叶栎林 Southern deciduous oak forests of warm-temperate zone

Ⅳ<sub>A1</sub> 北亚热带常绿阔叶阔叶混交林 Evergreen and deciduous broad-leaved mixed forests of north-subtropical zone

Ⅳ<sub>A1a</sub> 中亚热带常绿阔叶林 Evergreen broadleaved forests of mid-subtropical zone

Ⅵ<sub>A1b</sub> 温带南部草原 Southern temperate grassland

Ⅶ<sub>ia</sub> 温带半灌木、灌木荒漠 Temperate semi-shrub and shrub deserts

Ⅷ<sub>C1</sub> 高寒草原 High-cold grassland

Ⅷ<sub>B1</sub> 高寒灌丛草甸 High-cold shrub-meadows

Ⅷ<sub>A1-1</sub> 山地寒温带针叶林(川西峡谷、山地、湿性常绿阔叶林、冷杉林) Cold-temperate coniferous forests on mountains

都江堰地区是“国宝”大熊猫的重要分布中心地之一。在龙池-虹口保护区范围内已记录到 50~70 只。由于气候温暖湿润,在适合大熊猫生活的海拔高度(2800~3100m)内有茂密的针阔混交林和针叶林,大熊猫主食的竹类也很丰富。水网密又为大熊猫提供了良好的隐蔽及饮水条件,这一切构成大熊猫最适合的栖息地。把这个地区加以保护,采取必要的保护措施,大熊猫种群有可能得到稳定和进一步的发展。

目前,都江堰地区的珍稀濒危动物中,列入国家重点保护的,有一级保护的大熊猫、金丝猴、扭角羚、云豹(*Neofelis nebulosa*)、金钱豹(*Panthera pardus*) 5 种;列入二级保护的有藏酋猴(*Macaca thibetana*)、马麝(*Moschus sifanicus*)、岩羊(*Pseudois nayaur*)、猕猴(*Macaca mulatta*)、黑熊(*Selenarctos thibetanus*)、毛冠鹿(*Elaphodus cephalophus*)等 16 种,鸟类红腹角雉(*Tragopan themminckii*)等 11 种,鱼类虎嘉鱼(*Hucho bleekeri kimura*)一种<sup>①</sup>。■

4 横断山北段典型性的完整垂直带系列

境内最高山光光山,海拔 4582m,比中国东部最高峰秦岭太白山(3678m)还高 904m,都江堰城区附近海拔 700m 左右。在短距离内,相对高差达 3882m。因而具有明显的垂直带分异<sup>[13,14]</sup>。共可划分出 7 个垂直带<sup>②</sup>。

(1)700~1500m 基带,植被为中亚热带常绿阔叶林大部已遭破坏,仅在少数地方有残余,组成乔木层的优势树种主要为樟科的桢楠、四川润楠、小果润楠(*Machilus microcarpa*)等。动物以东洋界的种类为主,兽类如小鹿(*Muntiacus reevesi*)、金猫(*Felis temmincki*)、大灵猫(*Viverra zibetha*)、小灵猫(*Viverricula indica*)、水鹿(*Cervus unicolor*)、云豹、猕猴、藏酋猴以及昆虫竹节虫(*Baculum chinensis*)、栎大蚜(*Zachnus roboris*)、樟白轮蚧(*Aspidictus tubercularis*)等。

(2)1500~2000m 山地常绿与落叶阔叶混交林带 优势种有包石栎(*Lithocarpus cleistocarpus*)、刺苞米槠(*Castanopsis carlesii* var. *spinulosa*)、珙桐、香桦(*Betula insignis*)、槭(*Acer* spp.)等。大型动物与前带相似,昆虫有晨星蛾蜡(*Crytoflata futularis*)、斑衣蜡蝉(*Lycorma delicatula*)、彩臂金龟(*Cheirotonus gestroi*)、竹虎天牛(*Chlorophorus annularis*)等。

(3)2000~2400m 山地常绿针叶-落叶阔叶混交林带 主要组成种类有铁杉(*Tsuga chinensis*)、云南铁杉(*T. dumosa*)、冷杉(*Abies fabri*)、栎类(*Quercus* spp.)、桦(*Betula* spp.)等。动物有兽类云豹、黑熊、大熊猫、小熊猫、林麝(*Moschus berezovskii*)、毛冠鹿、鬃羚(*Capricornis sumatraensis*)、斑羚(*Naemorhedus goral*)等,主要昆虫有落叶松球蚜红杉亚种(*Adelges laricis potaninilaricis*)、住冷杉林蚜(*Cinara abietihabitans*)、云杉树叶象(*Phyllobius* spp.)等。

(4)2400~3400m 亚高山针叶林带 优势乔木有铁杉、云南铁杉、冷杉、岷江冷杉(*Abies faxoniana*)等。动物为寒温性的毛冠鹿、林麝、斑羚、鬃羚、金丝猴、大熊猫、小熊猫、扭角羚等,昆虫与上带相似。

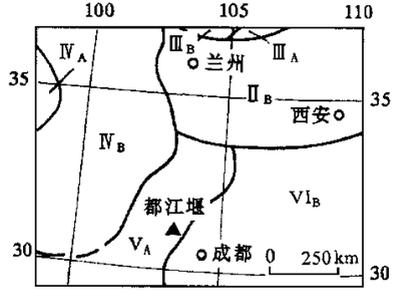


图 5 中国动物地理区划中的都江堰附近地区部分

Fig. 5 Dujiangyan nearby regions in the regionalization of zoo-geography of China

- 古北界 Palaearctic realm
- II 华北区 North China region
  - II\_B 黄土高原亚区 Loess plateau subregion
- VI 华中区 Middle China
  - VI\_B 西部山地高原亚区 Western mountain and plateau subregion
- III 蒙新区 Mongolian and Xinjiang region
  - III\_A 东部草原亚区 Eastern grassland subregion
  - III\_B 西部荒漠亚区 Western desert subregion
- IV 青藏区 Qingzang Plateau region
  - IV\_A 羌塘高原亚区 Jiangtang Plateau subregion
  - IV\_B 青海藏南亚区 Qinghai Zangnan subregion
- 东洋界 Oriental realm
- V 西南区 Southwestern region
  - V\_A 西南山地亚区 Southwestern mountain subregion

② 同 P29 注

(5)3450~3800m 亚高山常绿草叶灌丛带 组成种类有多种杜鹃 (*Rhododendron spp.*)、箭竹 (*Fargesia spp.*) 等。

(6)3800~4000m 高山草甸带 组成群落的植物种类极其丰富,包括禾本科、菊科、毛茛科、蔷薇科、百合科、虎耳草科等众多植物。

上述两带的动物以耐寒性,高地型和北方型的兽类为主,常见的有黄河鼠兔 (*Ochotona huangensis*)、根田鼠 (*Microtus oeconomus*)、岩羊、马麝、扭角羚等,昆虫无记载。

(7)4000~4582m 高山流石滩稀疏植被带 仅有稀疏不连续的植被,由菊科、景天科、虎耳草科、石竹科等科的一些低矮草本组成,动物无记载。

光光山垂直带谱,一共包含 7 个垂直带,在整个横断山北段是最完整的,最具有代表性。可以看到它有 3 个特点:

①和北方的山地相比,它缺少落叶阔叶林带,但横断山区其他部分高山也都如此;②亚高山针叶林带分布范围较宽,其下限比同纬度其他山地低 200~300m,而且没有云杉 (*Dicea*) 占优势的云杉林;③常绿阔叶林的优势种是由樟科桢楠属、润楠属植物组成,而与同纬度的华东、华南地区的常绿阔叶林不一样,那些地方常绿阔叶林的优势种是由山毛榉科和山茶科植物组成。正是由于光光山植被垂直带系列的这些特点,使它对研究中国西南地区生物多样性的垂直分异有很独特的意义。

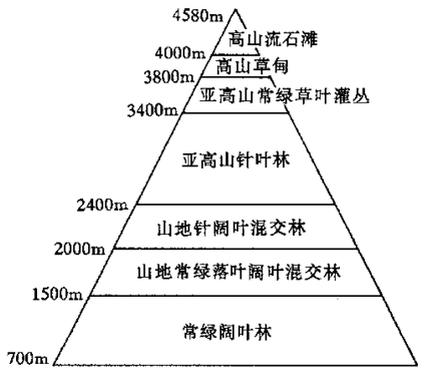


图 6 光光山自然植被垂直带谱简化模式

Fig. 6 Simplified model of the vertical zones of vegetation of Guang-guang Mountain

## 5 物种资源丰富,高山和亚高山种类繁多

以上从交汇、分化和存留 3 方面分析了都江堰地区影响生物多样性丰富度的几个大尺度因素和实例。分析结果表明都江堰地区是一个生物多样性富集的地区。尽管到目前为止对这个地区生物多样性的调查研究还很不够,但已有资料已足以说明它在中国生物多样性保护问题上的重要性。不论从物种(包括所包含的基因)或生态系统层次看,都是十分丰富的。在不到 1000km<sup>2</sup> 的范围内,已记录的高等植物有 3012 种(隶属 278 科,1365 属,包括栽培的在内),其中苔藓 397 种(67 科,182 属),蕨类 203 种(38 科,73 属),裸子植物 87 种(10 科,31 属),被子植物 2325 种(163 科,1079 属)。动物种类也十分繁多,已知脊椎动物 586 种,其中包括哺乳动物 99 种,鸟纲 367 种,爬行纲 22 种,两栖纲 23 种,鱼纲 75 种。昆虫共采集到 51426 号标本,已定名的 1187 种(21 目,136 科),估计区内昆虫总数在 10000 种以上。这些数目均超过邻区的峨眉山<sup>①</sup>。

在像都江堰地区这样一个山岭重迭,高山深谷相间的地方,近缘物种常常因山岭的阻隔,生境的特殊,而分化成不同的种类,出现众多的地理替代现象,这种情况在本区高海拔地带尤为明显。

都江堰地区的亚高山和高山带集中了大量的杜鹃花科、报春花科、龙胆科、虎耳草科等科的种类。杜鹃科中仅杜鹃属 (*Rhododendron*) 就有 102 种,它们大部分出现于亚高山灌丛;报春花科的报春属 (*Primula*) 有 58 种,绝大部分分布于亚高山草甸;龙胆科的龙胆属有 8 种分布于本区,其中 5 种分布于亚高山和高山草甸。虎耳草科的虎耳草属 (*Saxifraga*) 有 14 种见于本区,其中 11 种出现于亚高山和高山草甸。杜鹃花、报春花和龙胆都是美丽的花卉,当它们开放时,姹紫嫣红,形成“高山花园”。华西亚高山植物园建立以来,已搜集保存了原始杜鹃花 250 余种,并有 15hm<sup>2</sup> 的栽培面积,进一步增加了杜鹃花的丰富度,使这个地区成为中国乃至亚洲杜鹃花属植物的最大种质保存基地<sup>[11]、②</sup>。

动物方面,这些高海拔地区是典型古北种分布的所在。大致针阔叶混交林带以上古北界成分为主,常

绿落叶阔叶混交林带以下东洋界成分为主。两个混交林带是其间的过渡。活动于高原面、亚高山针叶林、亚高山草甸的典型古北种动物有：牛羚 (*Budorcas taxicolor*)、藏马鸡 (*Cossoptilon cossoptilon*)、血雉 (*Ithaginis cruentus*)、岩羊、白唇鹿 (*Cervus albirostris*)、雪豹 (*Panthera uncia*)、金雕 (*Aquila chrysaetos*)、玉带海雕 (*Lal-itus leucorhynchus*)、斑尾榛鸡 (*Tetrastes seuerzowi*) 以及多种雪雀 (*Montifringilla spp.*) 等。特有种的众多也是这里的特点,如胡兀鹫 (*Gypaetus barbatus*)、蓝马鸡 (*Cossoptilon auritum*) 等。东洋成分的棕草鹛 (*Babax koslowi*)、大噪鹛 (*Garrulax maximus.*) ,其分布上限可达 3900~4500m,它们是高山特化类型的代表。

综上所述说明,都江堰地区是中国高山亚高山生物种类最丰富的地区之一。

## 6 结语

都江堰附近地区是中国的一个重要的大尺度,复合性的生态过渡带,因而它是多方来源物种的交汇处;由于它高山深谷相间,生境条件复杂,它又是物种分化的摇篮;加之第四纪冰川期未受大陆冰川覆盖,有利于保持众多古老孑遗成分,因而成为生物物种富集的地区;短距离内的巨大高差和复杂地形,也加强了生态系统的繁复性,使它在横断山北段具有代表性的完整垂直带系列<sup>[13]</sup>。

总之,这里是大自然的实验场地,生物多样性的展示窗橱,是保护中国生物多样性至关重要的一块宝地。

## 参考文献

- [1] 任美镠,包浩生主编. 中国自然区域及开发整治. 北京:科学出版社,1992.
- [2] 中国生物多样性国情研究报告编委会. 中国生物多样性国情研究报告. 北京:环境科学出版社.
- [3] 国家气象局气象科学研究所. 中国自然地理,气候. 北京:科学出版社,1985.
- [4] 陈昌笃. 生态过渡带研究的历史发展与现实意义. 见:赵桂久、刘燕华,等主编. 生态环境综合整治和恢复技术研究. 北京:科学技术出版社,1993.
- [5] Risser P. G. Overview, understanding and managing ecotones. *Ecology International*, 1995, **22**: 1~2.
- [6] Risser P. G. Recommendations for managing ecotones. *Ecology International*, 1995, **22**: 95~102.
- [7] 吴征镒,王荷生. 中国自然地理·植物地理. 北京:科学出版社,1985.
- [8] 张荣祖. 中国动物地理. 北京:科学出版社,1999.
- [9] 唐蟾珠主编. 横断山区鸟类. 北京:科学出版社,1996.
- [10] 王书永,谭娟杰. 横断山区昆虫区系特征及古北、东洋两大区系分异. 见:中国科学院青藏高原综合科学考察队. 横断山区昆虫,第一册,北京:科学出版社,1992.
- [11] 齐金根,陈伟烈,等. 华西野生植物实验保护中心及其邻近地区的植物区系与植被特征分析. 植物学集刊,第五期,1991年6月.
- [12] 吴征镒主编. 中国植被. 北京:科学出版社,1980.
- [13] 钟祥浩,郑运昌. 青藏高原东缘中段地区自然垂直带的初步研究. 见:中国科学院青藏高原综合科学考察队. 横断山考察专集(一). 昆明:云南人民出版社,1983.
- [14] 高生淮,郑运昌. 横断山区北段的自然垂直带. 见:中国科学院青藏高原综合科学考察队. 横断山考察专集(二). 北京:科学技术出版社,1993.